Zitteliana	10	123–141	München, 1. Juli 1983	ISSN 0373 – 9627

Ammoniten und planktonische Foraminiferen aus den Eibrunner Mergeln (Regensburger Kreide, Nordostbayern)

Von

REINHARD FÖRSTER, ROLF MEYER & HANS RISCH*)

Mit 2 Abbildungen und 3 Tafeln

KURZFASSUNG

Aus den Eibrunner Mergeln (Obercenoman/Unterturon) wird erstmals eine umfangreiche Ammonitenfauna beschrieben; sie umfaßt 10 Arten, die 8 Gattungen zugeordnet werden. Die Fauna läßt sich mit ganz ähnlichen Faunen des Anglo-Pariser Beckens vergleichen, charakteristisch für die obercenomane *Metoicoceras geslinianum* Zone der *plenus*-Mergel. Die Cenoman-Turon-Grenze liegt nach planktonischen Foraminiferen am Benberg unmittelbar über einer markanten Kalkmergellage (ca. 2,3 m über der Basis), die noch vereinzelt *Metoicoceras geslinianum* (D'ORB.) führt. In den Eibrunner Mergeln konnten die höhere *cushmani-*, *archaeocretacea-* und *helvetica*-Zone nachgewiesen werden.

ABSTRACT

An ammonite fauna from the Eibrunner Mergel (Upper Cenomanian and Lower Turonian) is described; it comprises 10 species, referred to 8 genera. They can be correlated with similar faunas from the Anglo-Paris Basin, equivalent to the Late Cenomanian *Metoicoceras geslinianum* Zone of the *Plenus* Marls. The correlation by planktonic foraminifers shows that in the sequence of the Benberg the Cenomanian-Turonian boundary lies just above a significant marly limestone band with the last occurrence of *Metoicoceras geslinianum* (D'ORB.). The marls can be equated with the upper *cushmani*, the *archaeocretacea* and *helvetica* Zones.

EINLEITUNG

In den 40 Jahren seit der ersten zusammenfassenden Bearbeitung der Makrofauna der Regensburger Kreide durch DACQUÉ (1939) sind über die Eibrunner Mergel nur wenige ergänzende Daten (OSCHMANN 1958: 78; BAUBERGER et al. 1969: 112; WEISS 1982: 68) veröffentlicht worden. Die allgemein ungünstigen Aufschlußverhältnisse, das Verschwinden vieler alter Fundstellen durch Verfüllung und Bebauung, die Seltenheit von Makrofossilien und ihre meist mäßige Erhaltung bewirkten ein nur geringes Interesse bei Sammlern und Institutionen, so daß nur wenig neue Informationen und Material zusammen kamen. Dagegen nahm die Kenntnis der Mikrofaunen mit der zunehmenden Bohrtätigkeit ständig zu. DACQUÉ hatte ausschließlich auf altes Sammlungsmaterial zurückgreifen müssen, welches, wie er selbst bedauernd schrieb, „vielfach unzureichend etikettiert" war; so ergaben sich zwangsläufig beträchtliche Abweichungen in der stratigraphischen Einstufung alter Fundstellen mittels Makro- und Mikrofaunen.

Funde von Ammoniten sind in der Regensburger Kreide insgesamt sehr selten. Die ersten Ammoniten aus den Eibrunner Mergeln *(Acanthoceras rhotomagense* [BRONG.], *Calycoceras naviculare* [MANT.]) erwähnte bereits GÜMBEL (1868: 753). DACQUÉ (1939) beschrieb sechs weitere Arten *(Mantelliceras mantelli* [SOW.], *Puzosia gesliniana* [D'ORB.], *Turrilites costatus* LAM., *Scaphites aequalis* SOW., *Scaphites rochatianus* D'ORB. und *Baculites subbaculoides* GEINITZ); davon überstanden nur drei Exemplare die Kriegseinwirkungen in München und Regensburg; *C.* cf. *naviculare* aus dem Grünsandstein von Kapfelberg (Taf. 4, Fig. 2, s. S. 131),

*) R. FÖRSTER, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, D-8000 München 2; R. MEYER, H. RISCH, Bayerisches Geologisches Landesamt, Prinzregentenstraße 28, D-8000 München 22.

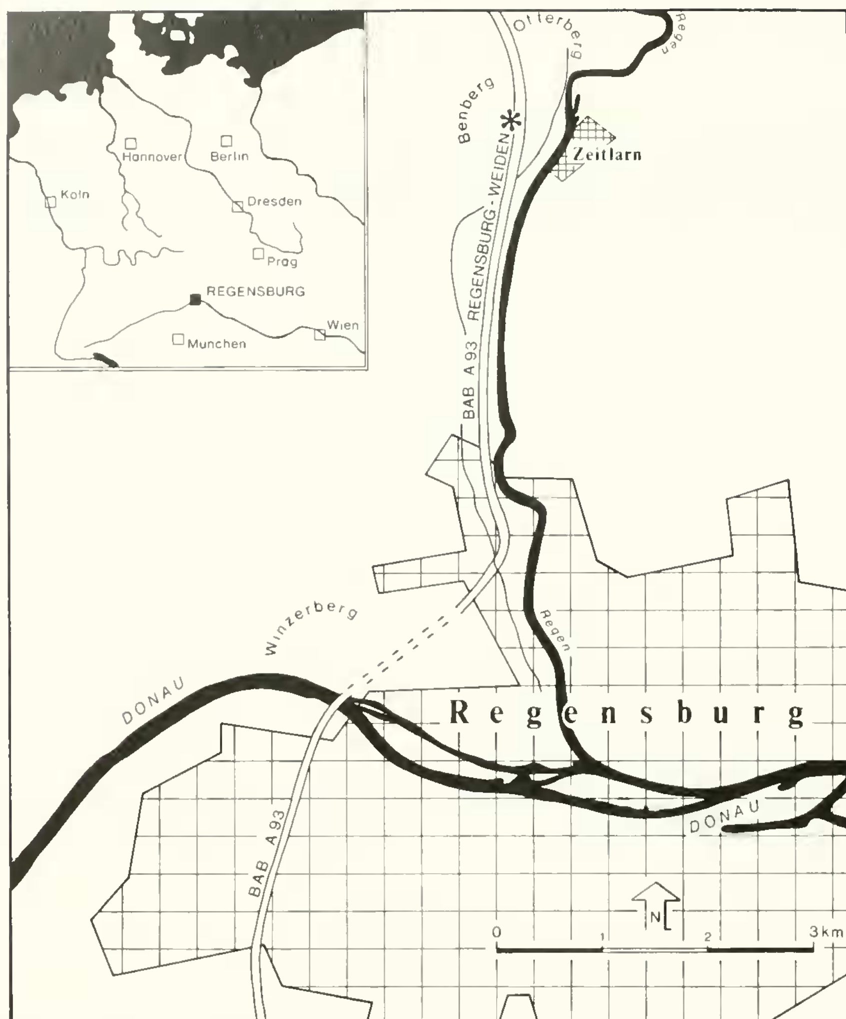


Abb. 1: Lageskizze des Aufschlusses im Autobahn-Einschnitt am Benberg (BAB A 93, Regensburg – Weiden), ca. 6,5 km nördlich Regensburg (Blatt Regensburg Nr. 6938; R 4507 200, H 5438 000).

S. rochatianus (Taf. 16, Fig. 34 = *Worthoceras vermiculum*, s. S. 130) und *B. subbaculoides* (Taf. 6, Fig. 6, s. S. 131) aus den Eibrunner Mergeln vom Winzerberg. Bei den beiden anderen abgebildeten Stücken vom Winzerberg dürfte es sich um Fehlbestimmungen gehandelt haben. Dacqué's *A. rhotomagense* (Taf. 6, Fig. 5) entspricht weitgehend *E. septemseriatum* (Cragin) (s. S. 132) und *M. mantelli* (Taf. 2, Fig. 13, 14) *P. dentonense* (Moreman) (s. S. 132). Ungeklärt bleibt die taxonomische Stellung der beiden restlichen Ammoniten, da sie weder abgebildet noch ausreichend beschrieben wurden und auch ihr Fundort unbekannt ist.

Beim Neubau der Autobahn Regensburg–Weiden entstanden zahlreiche neue, wenn auch meist nur kurzfristige Aufschlüsse. Westlich des Regen bei Zeitlarn, ca. 6,5 km nördlich Regensburg war in bis zu 30 m tiefen Einschnitten in den Benberg, Otterberg und Altenberg die gesamte obercenomane/unterturone Schichtenfolge vom Grünsandstein bis in die Reinhausener Schichten aufgeschlossen. Nach einer ersten Einstufung mittels planktonischer Foraminiferen wurde der südlichste Einschnitt am Benberg als Standardprofil ausgewählt und beim 2. Kreide-Symposium in München (1982) vorgestellt (s. Exkursionsführer: A 34). Während der Exkursion wurden im tieferen Teil der Eibrunner Mergel einige Ammoniten gefunden. Eine anschließende Grabung lieferte eine individuenreiche, jedoch artenarme Fauna. Sie stammt ausschließlich aus einer einzigen, ca. 40 cm mächtigen Lage aus der obersten *cushmani*-Zone. Die weiter nördlich gelegenen Einschnitte erbrachten eine fast identische Gliederung der Eibrunner Mergel, wobei das Faunenbild lokal vor allem im höheren Teil sehr verarmt, vermutlich durch Verwitterungseinflüsse.

STRATIGRAPHIE

Der Autobahneinschnitt am Benberg erschließt im Liegenden ca. 15 m hellgraue Massenkalke des Malm Epsilon (Oberkimmeridge). Sie sind teilweise stärker verkarstet und von Höhlen durchzogen. Mehrere Meter tiefe Karsttaschen sind mit hellweißen bis tiefroten groben Sanden und Kaolintonen der Schutzfelsschichten gefüllt, zum Teil mit deutlichen Sackungserscheinungen. Die fluviatil-terrestrischen Füllungen schließen lokal mit einer ca. 15 cm mächtigen Lage kohlig-schwarzer Pflanzentone ab, teils mit einem fossilen Wurzelboden. Sie enthalten zwar zahlreiche kohlige Pflanzenreste, jedoch keine Pollen. Diskordant über Malm und Schutzfelsschichten folgt mit einer fast ebenen Transgres-

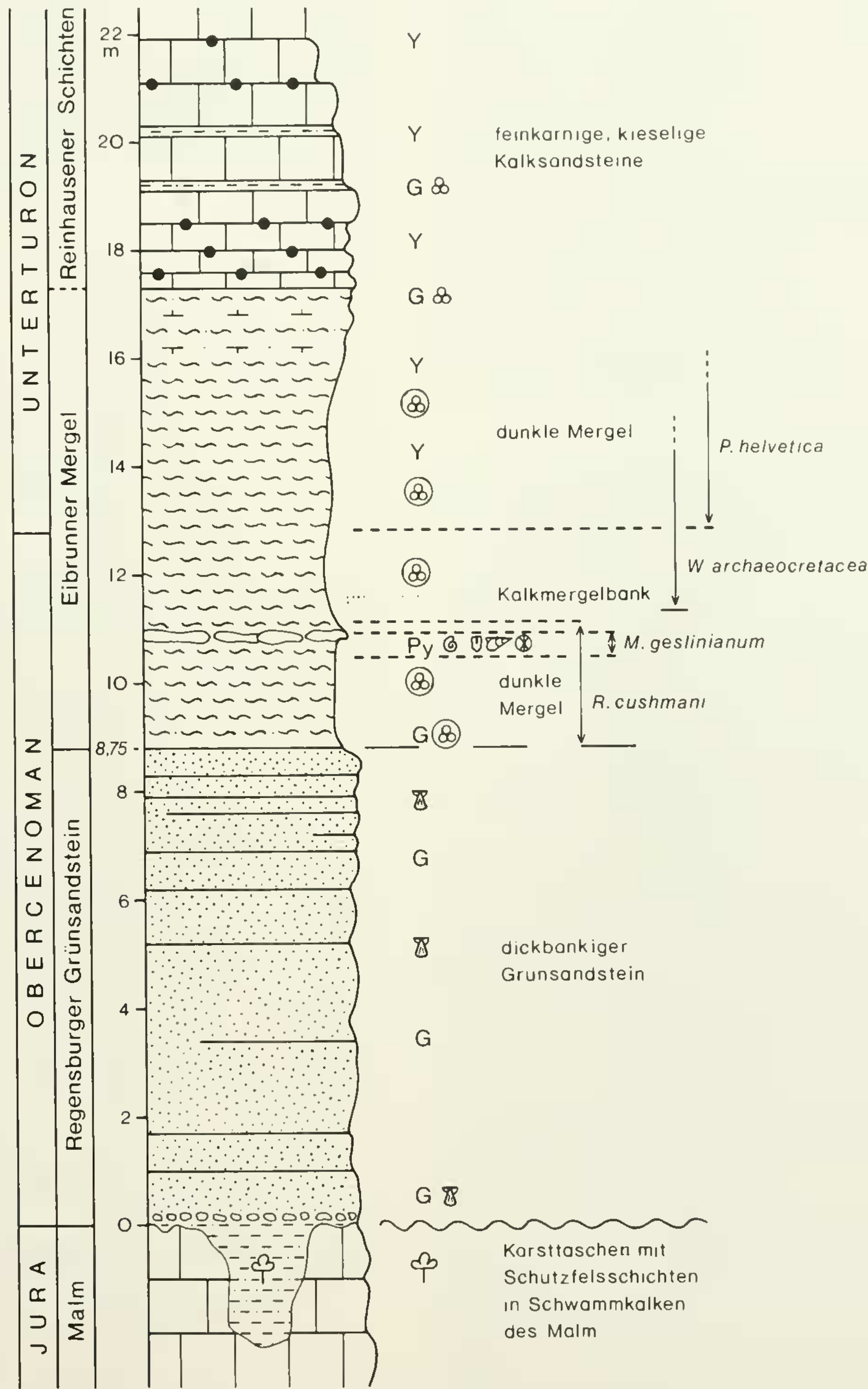


Abb. 2: Lithologisches Profil im Autobahn-Einschnitt am Benberg mit der Abfolge von Schutzfelsschichten in Karsttaschen (bis 10 m) in den liegenden Schwammkalken des Malm Epsilon, Regensburger Grünsandstein (8,75 m), Eibrunner Mergel (ca. 7,5–8,5 m) und Reinhausener Schichten (>15 m).

sionsfläche der Regensburger Grünsandstein (Obercenoman) mit einer Mächtigkeit von etwa 8,75 m. Es handelt sich hier um die dickbankige (1–3 m) Ausbildung eines fein- bis mittelkörnigen Glaukonitkalksandsteins mit zahlreichen Freß/Grabbauten und einer reichen Muschelfauna (insbesondere *Exogyra columba* LAM., *Merklinia aspera* [LAM.]). Die typische Fazies des oberen, plattigen Grünsandsteins ist nur durch eine Abnahme der Bankmächtigkeit im oberen Drittel angedeutet.

Mit scharfer Grenze folgen über dem Grünsandstein 7,50–8,50 m mächtige Eibrunner Mergel; genaue Mächtigkeitsangaben waren nicht möglich, da zu den hangenden kieselig-kalkigen Reinhausener Schichten ein kontinuierlicher Übergang besteht. Die dunkelgrauen, verwittert mehr grünlichbraunen, Pyrit-reichen, feinsandigen, glimmerhaltigen, gelegentlich undeutlich feingeschichteten Mergel enthalten vor allem an der Basis noch etwas gröberen Glaukonitsand. Der Kalkgehalt des frischen Mergels liegt (nach SALGER) etwa zwischen 6 und 34%. Der Feinsandgehalt schwankt nach Eliminierung des unsicheren Karbonatanteils gewöhnlich um 20% (±10%). Ab 7,20 m steigt er stetig an von zunächst 30% bis auf über 50% (bei 8 m) und zeigt so den allmählichen unscharfen Übergang in die Reinhausener Schichten an. Die Hauptbestandteile der Eibrunner Mergel sind die Tonminerale Montmorillonit (85% des Ton-Anteils in der Fossillage) und Illit (15%).

Die insgesamt eintönige, uniforme, an Makrofossilien extrem arme Folge wird 1,7 m über der Basis durch eine 20–40 cm mächtige, stark bioturbate Lage unterbrochen. Sie ist gegenüber den liegenden und hangenden Mergeln von einem dichten Netzwerk von *Chondrites*-Freßbauten durchsetzt und lieferte eine für die Eibrunner Mergel einmalig reiche Fauna. Die Ammoniten sprechen eindeutig für ein höheres Obercenoman-Alter (*Metoicoceras geslinianum* Zone).

Ab 2,10 m folgt – bei einem nach oben rasch ansteigenden Karbonatgehalt – eine 15–20 cm mächtige, teils bankartige, teils knollig absondernde Kalkmergel-Lage; sie führt gelegentlich noch Einzelklappen größerer Bivalven, *M. geslinianum*, *Sciponoceras* und *Actinocamax* sp. Darüber setzen erneut die dunklen, uniformen Mergel ein, die ab 8 m kontinuierlich in die hellen Reinhausener Schichten übergehen. Nach dem mikropaläontologischen Befund mittels planktonischer Foraminiferen reicht die obercenomane *cushmani*-Zone bis mindestens 2,3 m, d. h. bis über die Kalkmergelbank. Ab 2,6 m tritt erstmals *Whiteinella archaeocretacea* (PESSAGNO) auf (Grenzbereich Cenoman/Turon = Zone à grandes Globigerines SIGAL) und reicht bis mindestens 3,6 m. Ab 4 m setzt *Praeglobotruncana helvetica* (BOLLI) ein und ist bis 6,9 m nachweisbar, d. h. ab hier gehören die Mergel ins Unterturon. In den höheren Partien des Profils kommt es zu einer zunehmenden Verarmung an kalkschaligem Plankton, während der Anteil an Sandschalern zunimmt. Dieser scheinbare faunistische Wechsel ist zumindest lokal auf die starke Entkalkung bei späteren Verwitterungsvorgängen zurückzuführen, wobei gleichzeitig eine deutliche Aufhellung der dunklen Mergel durch die Oxydation des hohen, feinverteilten Pyritgehalts erfolgte. Das dürfte auch der Grund dafür sein, daß hier am Benberg *Marginotruncana schneegansi* (SIGAL) und damit die *schneegansi*-Zone für den oberen Teil der Eibrunner Mergel nicht nachgewiesen werden konnte wie am Mühlberg bei Bad Abbach ca. 15 km weiter südlich (WEISS 1981: 281).

Ab 7,5 m schalten sich zunehmend dünne kieselige, feinkörnige Kalksandsteinlagen ein, bzw. in verwittertem Zustand helle, leichte Kieselskelettsandsteine, bis schließlich ab 8,5 m die kieselig-kalkige Fazies der Reinhausener Schichten vorherrscht. Diese werden nach 10–15 m durch tertiäre Rotlehme und Sande gekappt und überdeckt. Die Reinhausener Schichten enthalten nur eine arme Makro- und Mikrofauna (Bivalven, u. a. *Inoceramus labiatus* SCHLOTH., Seeigelreste, Sandschaler). Sie sind reich an Schwamm-Spiculae. Schon im tiefsten Teil (erstmals bei 8,4 m) treten zwischen den bis zu 1 m mächtigen, von Hornsteinen durchsetzten hellen Kalksandsteinbänken einzelne dünne (bis 0,25 m) mürbe Glaukonitsandmergel-Lagen auf mit einer armen Sandschalerfauna und mit Fischzähnchen.

Der mikropaläontologische Befund lieferte folgende Gliederung:

9,70 m (A 80/82)	Rugoglobigerinidae *Arenobulimina* sp. *Psammosphaerea* sp.
6,90 m (A 78/82)	*Praeglobotruncana helvetica* (BOLLI) *Whiteinella archaeocretacea* PESSAGNO *Whiteinella brittonensis* (LOEBLICH & TAPPAN) *Hedbergella* sp. *Gavelinella* sp. *Frondicularia* sp. *Marginulina* sp. *Dentalina* sp. *Psammosphaera* sp. Ostracoda: *Cytherelloidea* sp. Alter: *helvetica*-Zone
5,40 m (A 77/82)	*Praeglobotruncana aumalensis* (SIGAL) *Lingulogavelinella globosa* (BROTZEN) *Gavelinella* div. sp. *Arenobulimina* div. sp. *Psammosphaera* sp. Fischzähnchen
4,00 m (A 76/82)	*Praeglobotruncana helvetica* (vergl. RISCH, 1983: Taf. 1, Fig. 7–9) *Praeglobotruncana praehelvetica* *Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI) *Dicarinella hagni* (SCHEIBNEROVA) *Hedbergella* sp. *Gavelinella* div. sp. *Lenticulina* sp. *Marginulina* sp. *Neoflabellina* sp. *Psammosphaera* sp. Ostracoda: *Bairdoppilata acuticauda praecedens* POKORNY Cytherelloideidae u. a. Alter: tiefste *helvetica*-Zone
3,60 m (A 75/82)	*Praeglobotruncana gibba* KLAUS *Praeglobotruncana stephani* *Whiteinella archaeocretacea* *Whiteinella paradubia* (SIGAL) *Hedbergella* sp. *Eggerellina mariae* TEN DAM *Gavelinella* div. sp. *Lenticulina* div. sp. *Marginulina* sp. *Frondicularia* sp.

Ostracoda:
Isocythereis grossouvrensis DONZE
Cytherelloideidae
Alter: *archaeocretacea*-Zone

3,30 m (A 74/82) *Whiteinella archaeocretacea* (vergl. RISCH, 1983: Taf. 1, Fig. 4–6)
Whiteinella brittonensis
Whiteinella baltica DOUGLAS & RANKIN
Praeglobotruncana praehelvetica
Hedbergella sp.
Eggerellina mariae
Gavelinella div. sp.
Neoflabellina sp.
Frondicularia sp.
Ammodiscus sp.
Ostracoda:
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Cytherelloideidea
Isocythereis grossouvrensis
Bryozoen
Seeigelstacheln
Fischzähnchen
Alter: *archaeocretacea*-Zone

3,10 m (A 73/82) *Praeglobotruncana stephani*
Praeglobotruncana gibba
Hedbergella sp.
Eggerellina mariae
Gavelinella div. sp.
Lenticulina div. sp.
Frondicularia sp.
Dentalina sp.
Neoflabellina sp.
Textulariidae
Rzehakina sp.
Ostracoda:
Rehacythereis aff. *kodymi* POKORNY
Isocythereis grossouvrensis
Cytherelloideidea u. a.
Alter: *archaeocretacea*-Zone

2,80 m (A 49/81) *Whiteinella brittonensis*
Whiteinella archaeocretacea
Whiteinella paradubia
Kalkschalerbenthos
Sandschaler
Ostracoda:
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Alter: *archaeocretacea*-Zone

2,60 m (A 72/82) *Praeglobotruncana stephani*
Whiteinella archaeocretacea
Hedbergella sp.
Eggerellina mariae
Ramulina sp.
Lenticulina div. sp.
Gavelinella div. sp.
Rzehakina sp.
Ostracoda:
Cythereis aff. *fournetensis* DAMOTTE
Isocythereis grossouvrensis
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Cytherelloideidae
Fischzähnchen
Alter: *archaeocretacea*-Zone

2,30 m (A 71/82) unmittelbar über den Kalkmergeln
Rotalipora cushmani (MORROW)
Hedbergella sp.
Lenticulina sp.
Eggerellina mariae
Gavelinella div. sp.
Guttulina sp.
Ostracoda:
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Bairdoppilata litorea POKORNY
Pterygocythereis sp.
Cytherelloideidae
Alter: oberste *cushmani*-Zone

2,10 m (A 70/82) Mergel über der *Chondrites*-Lage
Rotalipora cushmani (vergl. RISCH, 1983: Taf. , Fig. 1–3)
Praeglobotruncana gibba
Hedbergella gr. *delrioensis* (CARSEY)
Gavelinella sp.
Nodosaria sp.
Stensiöina sp.
Marginulina sp.
Lenticulina sp.
Rzehakina sp.
Gaudryina sp.
Ramulina sp.
Ostracoda:
Isocythereis grossouvrensis
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Bairdoppilata litorea
Inoceramenprismen
Alter: *cushmani*-Zone

1,80 m (A 47/81) *Chondrites*-Lage
Praeglobotruncana stephani
Whiteinella brittonensis
Kalkschalerbenthos
Sandschaler
Ostracoda:
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Isocythereis grossouvrensis
Cythereis cf. *reticulata* JONES & HINDE
Idiocythere sp. A. DONZE
Seeigelstacheln
Bryozoen
Fischzähnchen
Inoceramenprismen
Alter: *cushmani*-Zone

0,80 m (A 45/81) *Rotalipora cushmani*
Dicarinella algeriana (CARON)
Praeglobotruncana gibba
Praeglobotruncana stephani
Whiteinella brittonensis
Kalkschalerbenthos
Sandschaler
Ostracoda:
Bairdoppilata acuticauda praecedens
Alter: *cushmani*-Zone

0,20–0,30 m (A 44/81) über Regensburger Grünsandstein
Rotalipora cushmani
Rotalipora deeckei (FRANKE)
Kalkschalerbenthos
Sandschaler
Alter: *cushmani*-Zone

(A 69/82) Basis der Eibrunner Mergel unmittelbar über dem Grünsandstein
Hedbergella sp.
Gavelinella sp.
Dorothia sp.
Arenobulimina sp.
(stengeliger Glaukonit)

Nach dem mikropaläontologischen Befund ergibt sich folgende Gliederung der Eibrunner Mergel: Die tiefsten 2,3 m gehören noch zum Obercenoman *(cushmani*-Zone); darüber folgen ca. 1,7 m Mergel der *archaeocretacea*-Zone und ab 4 m über der Basis beginnt die *helvetica*-Zone des Unterturons.

PALÄOGEOGRAPHIE

Die Regensburger Kreide verdient als nördlicher Randbereich der Tethys bei jeder Nord-Süd-Korrelation innerhalb Mitteleuropas besondere Beachtung. Die immer wieder angeführten engen Faunenbeziehungen zur Sächsisch-Böhmischen Kreide sind auf die sehr ähnlichen faziellen (und damit ökologischen) Verhältnisse in geologisch vergleichbaren Räumen am Rande des Böhmischen Massivs zurückzuführen und nicht auf eine direkte Meeresverbindung über die Mitteldeutsche Schwelle; bei allen Faunen handelt es sich um rein benthonische Gemeinschaften – Bivalven, Gastropoden und Echinodermen – mit einem hohen Anteil an Endobenthonten. Eine unmittelbare Verbindung über die Mitteldeutsche Schwelle bestand nach allen bisher gewonnenen paläogeographischen Befunden in der Regensburger Kreide weder zur Zeit der Eibrunner Mergel noch später. Ein Faunenaustausch war jedoch immer über den kurzen Umweg um das Böhmische Massiv und die östlich davon gelegene Meeresverbindung gegeben.

Der Aufschluß am Benberg liegt noch im Zentrum des Golfes von Regensburg. Während jedoch beim Grünsandstein eine deutliche Abnahme der Gesamtmächtigkeit gegenüber dem Bad Abbacher Raum zu beobachten ist (von 16 m [Oschmann 1958: 70] auf 8,75 m), nimmt der Eibrunner Mergel an Mächtigkeit zu (von 6,2 m auf über 8 m). Die Cenoman/Turon-Grenze fällt in beiden Gebieten in den unteren Teil der Eibrunner Mergel (um 2 m [Weiss 1981] bzw. 2,3 m über dem Grünsandstein). Erst weiter nördlich im Randbereich bei Amberg reduziert sich die Mächtigkeit stärker (1–3 m, Meyer, 1981), wobei der obercenomane Anteil (*cushmani*-Zone) bisher noch nicht nachgewiesen werden konnte. Das nördlichste Vorkommen an der Postleite westlich Sulzbach liegt schon sehr nahe der damaligen Küstenlinie. Die Reinhausener Schichten erreichen am Benberg mit mehr als 15 m annähernd die Werte von Bad Abbach (15–25 m).

VORKOMMEN DER MAKROFOSSILIEN UND IHRE ERHALTUNG

Fossilfunde sind in den Eibrunner Mergeln relativ selten; das gilt auch für die Benberger Abfolge. Lediglich eine schmale Schicht lieferte eine individuenreiche, jedoch relativ artenarme Fauna. 1,70 m über dem Grünsandstein kündigt sich ein Wechsel der ökologischen Bedingungen von den uniformen nahezu (makro)fossilleeren Mergeln im Liegenden zu der fossilreichen Lage durch das plötzliche, massenhafte Auftreten von *Chondrites* an. Nach 20–30 cm nimmt die Dichte des Freßbauten-Netzwerkes rasch ab; es verschwindet schließlich ganz noch vor dem Einsetzen der hangenden Kalkmergel. In den Kalkmergeln fehlt *Chondrites;* sehr selten treten dagegen Bauten vom *Spongeliomorpha-Thalassinoides*-Typ auf, die im oberen Grünsandstein bzw. in den Reinhausener Schichten (hier mit dem Erzeuger *Callianassa antiqua* Roemer) sehr häufig vorkommen. Mit der Bioturbation setzt auch die Fossilführung ein. Die größte Fossildichte lag etwa im mittleren Bereich der *Chondrites*-Lage; sie nimmt gegen die Kalkmergelbank ebenfalls rasch ab. Aufgrund von Einregelung und den allgemeinen Einbettungsbedingungen muß auf eine ausreichende Wasserbewegung geschlossen werden, die zum Antransport der parautochthonen/allochthonen Fauna – es handelt sich um eine Taphozönose – genügte. Aufarbeitungsspuren fehlen selbst bei den dünnschaligen Pectiniden; nur bei den Ammoniten kommen Schalenfragmente häufiger vor. Die Fauna ist meist nesterartig angereichert. Die dominierenden Exogyren, Ostreidae und Pectiniden sind in den Genisten nicht selten in dichter Packung ineinander verschachtelt und verschuppt, häufig zusammen mit kleinen Gastropoden und mit *Worthoceras*. Es liegen meist Einzelschalen vor. Bei den Ostreidae überwiegen die stark gewölbten linken Klappen (links : rechts = 3 : 1).

Die Fauna setzt sich größtenteils aus kleinen Individuen (<40 mm) und Bruchstücken (bei den Ammoniten) zusammen. Adulte Exemplare großwüchsiger Arten sind seltene Ausnahmen und meist nur als Bruchstücke sowohl beim Benthos als auch beim bodenbezogenen Nekton: je ein Exemplar von *Bathrotomaria* cf. *linearis* (Mant.) mit 110 mm Durchmesser, *Gervillia* sp. mit 76 mm, bzw. mehrere Reste von *Metoicoceras* mit 120 mm, *Actinocamax plenus* (Blainv.) mit 80 mm. Bei *Exogyra* überwiegen Schalen jugendlicher Individuen unter 15 mm; lediglich die hangenden Kalkmergel enthalten vereinzelt größere Stücke bis zu 40 mm.

Die Fauna ist insgesamt stark verdrückt. Gastropoden und Ammoniten liegen nur als verdrückte Steinkerne vor. Häufig sind die Innenwindungen der Ammoniten leicht pyritisiert. Die Lobenlinien sind nur selten erhalten und dann deformiert.

Die aufgesammelte Fauna (1389 Stücke) setzt sich zusammen aus:

Bivalven	916	(66%)
Ammoniten	327	(24%)
Gastropoden	117	(8%)
Vermes	16	
Einzelkorallen	6	
Belemniten	4	
Krebse	3	

Dazu kommen noch *Cidaris*-Stacheln, zahlreiche Schuppen, Wirbel und sonstige Reste von Fischen, selten Holz- und Blattreste. Durch die ± selektive Aufsammlung sind die Ammoniten im vorliegenden Material gegenüber den Muscheln, insbesondere den Exogyren (642 Stücke = 46%) und den Pectiniden (149 = 11%) zu stark vertreten. Die Fauna enthält u. a. folgende Arten: *Gervillia* cf. *forbesiana* d'Orb., *Inoceramus (I.)* ex gr. *pictus* (Sow.), *I. pictus bohemicus* Leonhard, *Syncyclonema orbicularis* (Sow.), *S. membranacea* (Nilsson), *Camptonectes* cf. *virgatus* (Nilss.), *Neithea (Neithella) notabilis* (Münst.), *Neithea (N.) quinquecostata*

(Sow.), *N. gibbosa* (Pulteney), *Rhynchostreon columbum* (Lam.), *Amphidonte conica* (Sow.), *Pycnodonte vesicularis* (Lam.), *Rastellum (Arctostrea) carinatum* (Lam.), *Bathrotomaria* cf. *linearis* (Mant.) *Turritella sexlineata* Roemer, ,,*Volutilithes*"*elongatus* d'Orb., *Aporrhais (Lispodesthes)* sp., *Natica* cf. *cretacea* Goldf., *Hamulus septemsulcatus* (Cotta), *Cidaris* sp., *Actinocamax plenus* (Blainv.); es fehlen Brachiopoden.

In den hangenden 15–20 cm Kalkmergeln nimmt die Fossilführung rasch ab. Die obersten Partien enthalten nur noch eine spärliche Fauna; meist sind es Einzelklappen größerer Muscheln, vereinzelt auch noch *Metoicoceras geslinianum*. *Actinocamax plenus* kommt ausschließlich in den obersten 15 cm der Kalkmergelbank vor. In dieser Beschränkung auf einen geringmächtigen Horizont besteht eine auffallende Ähnlichkeit mit Niedersachsen, wo *A. plenus* ebenfalls nur in der sog. *plenus*-Bank im basalen Rotpläner auftritt (vergl. Ernst et al., 1983: 536); eine charakteristische *Chondrites*-Lage an der Basis dieser *plenus*-Bank (op. cit.: 545, 550) verstärkt diesen Eindruck.

Auch bei den Ammoniten läßt sich eine gewisse Verteilung innerhalb des Profils erkennen. *Calycoceras naviculare* tritt bereits an der Basis der *Chondrites*-Lage auf und reicht mit einzelnen Fragmenten größerer Individuen bis in den tieferen Teil der Kalkmergelbank. Die kleinwüchsigen Formen *Worthoceras*, *Hemiptychoceras*, *Vascoceras* und kleine Exemplare von *Euomphaloceras*, *Sciponoceras* und *Pseudocalycoceras* sind ausschließlich auf den mittleren Bereich der *Chondrites*-Lage (mit der größten Fossildichte) beschränkt; nicht selten (besonders bei *Worthoceras)* kommen gleich mehrere Exemplare zusammen mit kleinen Gastropoden und Bivalven vor. Die höheren Partien der *Chondrites*-Lage und die darüber liegenden Mergel lieferten in nach oben abnehmender Zahl einzelne, meist größere Fragmente von *Calycoceras*, *Pseudocalycoceras* und *Metoicoceras*. In den obersten Kalkmergeln ist nur noch *Metoicoceras* vertreten.

SYSTEMATISCHER TEIL

BESCHREIBUNG DER AMMONITEN

Familie Ptychoceratidae Meek, 1876

Gattung *Worthoceras* Adkins, 1928

Worthoceras vermiculum (Shumard, 1860)

Taf. 1, Fig. 1–9

1860 *Scaphites vermiculus*, Shumard: 594
1939 *Scaphites rochatianus* d'Orb., Dacqué: 89, Taf. 16, Fig. 34
1942 *Worthoceras gibbosum*, Moreman: 215, Taf. 34, Fig. 7, 8, Abb. 2q
1972 *Worthoceras gibbosum*, Cobban & Scott: 43, Taf. 17, Fig. 2
1972 *Worthoceras vermiculum*, Cobban & Scott: 43
1980 *Worthoceras verniculum*, Marcinowski: 248, Taf. 2, Fig. 5, 6

Synonymie in Marcinowski (1980: 248)

Material: 9 stark verdrückte, annähernd vollständige Exemplare, ca. 50 Anfangsspiralen, selten als pyritisierte Steinkerne (BSP 1982 XIX 53–65).

Abmessungen:

	D	WH	d	Wh	U	S	D/dx	S/dx
1982 XIX 53	158	50	104	40 (0,25)	40 (0,25)	75	1,9	0,9
1982 XIX 54	119	34	80	29 (0,36)	35 (0,44)	51	1,8	0,8
1982 XIX 55	130	31	82	27 (0,33)	38 (0,46)	65	2,0	1,0
1982 XIX 56	~135	27	80	27 (0,34)	37 (0,46)	68	2,0	1,0
1982 XIX 57	128	32	60	~20 ~(0,33)	27 (0,45)	74	2,4	1,4
1982 XIX 58	121	30	75	26 (0,35)	30 (0,40)	61	2,0	1,0
1982 XIX 59	140	—	70	22 (0,31)	34 (0,49)	80	2,3	1,3
1982 XIX 60	117	27	67	24 (0,36)	30 (0,45)	65	2,3	1,3
1982 XIX 61	106	22	60	21 (0,35)	— —	53	2,0	1,0

D Gesamtlänge; WH maximale Windungshöhe; d Durchmesser Anfangsspirale; Wh Windungshöhe Anfangsspirale; S Länge Schaft/Haken; dx Durchmesser Anfangsspirale, gemessen in Richtung Haken.

Beschreibung und Beziehungen: In der Fauna vom Benberg stellen Reste dieser kleinwüchsigen Gattung einen relativ hohen (22%) Anteil. Meistens liegt nur die evolute Anfangsspirale vor, überwiegend flach verdrückt oder selten auch als pyritisierter Steinkern. Die wenigen vollständigen Stücke stimmen teils mit gleichgroßen Exemplaren von *W. vermiculum* überein, teils mit *W. gibbosum*. Der evoluten Anfangsspirale mit ca. 5 Umgängen folgt ein Schaft von unterschiedlicher Länge. Es lassen sich zwei Morphotypen unterscheiden:

1. Stücke mit einem relativ schlanken, langgestreckten Schaft (D: dx 2.3–2.4) und einer nur geringen Zunahme der Windungshöhe am Ende der Anfangsspirale und im Bereich des Schaftes. Sie entsprechen den Maßverhältnissen bei *W. vermiculum*.
2. Stücke mit einem relativ kurzen massiven Schaft (D: dx 1.9–2.0), wobei die Windungshöhe bereits auf dem letzten halben Umgang der Anfangsspirale stark zunimmt und beim Haken maximale Werte erreicht; sie entsprechen *W. gibbosum*.

Bei beiden zeigt sich gelegentlich auf der Anfangsspirale (seltener auf dem Schaft) eine flache, weitständige Berippung und eine feine Streifung. Der Mundsaum erscheint bei dem

schlanken *vermiculum*-Typ gelappt (mit Ohr), während er bei dem gedrungeneren *gibbosum* einfach schräg abgestutzt ist. Das Nebeneinander dieser beiden sehr ähnlichen Formen, die annähernd gleiche Häufigkeit und der Besitz von Ohren bei der kleinwüchsigeren Morphospezies deutet auf ein Dimorphenpaar hin mit *W. vermiculum* als Mikrokonch und *W. gibbosum* als Makrokonch.

Von dem typischen *W. rochatianum* (D'ORB.) aus dem höheren Turon Frankreichs (MARCINOWSKI 1980: 248 auch aus dem mittleren Cenoman von Mangyshlak, UdSSR) unterscheidet sich das vorliegende Material durch eine evolutere Anfangsspirale, ein längeres Aufrollungsstadium (über 5 Umgänge), und einen relativ kurzen Schaft. Die von WIEDMANN (1965: 439) als Unterscheidungsmerkmal gegenüber älteren Vertretern betonte dorsale Einbuchtung auch auf dem Schaft ist beim vorliegenden Material ebenfalls entwickelt.

DACQUÉ (1939: 89) beschrieb aus den Eibrunner Mergeln des ca. 5 km südlich gelegenen Winzerberges einen Rest als *Scaphites rochatianus* (D'ORB.); das in Erhaltung, Habitus und Abmessungen gleichartige Stück (BSP AS XVII 10) liegt interessanterweise in einem identischen bioturbaten dunklen Mergel vor.

Vorkommen: *W. gibbosum* und *W. vermiculum* kommen in Colorado (COBBAN & SCOTT 1972: 22, Schicht 9–11) zusammen mit *E. septemseriatum* (CRAGIN), *C. naviculare* (MANT.) und *P. dentonense* (MOREMAN) in der *S. gracile*-Zone des Obercenoman vor. MARCINOWSKI (1980: 249) gibt ein Vorkommen im mittleren Cenoman von Mangyshlak und im oberen Cenoman von Kopet-Dag in der UdSSR an. Die von KENNEDY (1971: 5, Taf. 63, Fig. 3) aus dem unteren und mittleren Cenoman Südenglands angeführten Stücke entsprechen mit einem langgestreckten Schaft mehr *W. rochatianum*.

Familie Hamitidae HYATT, **1900**

Gattung *Hemiptychoceras* SPATH, 1925

Hemiptychoceras cf. *reesidei* COBBAN & SCOTT, 1972
Taf. 3, Fig. 9–10

Material: 3 Fragmente (Knie und Teile des Schafts [BSP 1982 XIX 49–50])

Abmessungen:

	L	Wh	Rippenzahl Phragmokon	Rippenzahl Schaft
1982 XIX 49	9,8	5,1	10	8
1982 XIX 50	19	4,8	12	8
1982 XIX 37	~ 5	5,0	10	–

Beschreibung und Beziehungen: Die drei vorliegenden Fragmente stimmen in Größe, Form und Skulptur mit *H. reesidei* COBBAN & SCOTT (1972: 45, Taf. 17, Fig. 7, 8) überein: dicht gedrängt stehende Rippen auf dem Phragmokon und dem Knie und ein Wechsel zu einer weniger dichten Berippung auf dem terminalen Schaft. Der Rippen-Index ist gegenüber COBBAN's Material etwas größer: 10–12 Rippen pro zugehöriger Windungshöhen-Distanz auf dem Phragmokon, 8 auf dem Schaft (gegenüber 10 bzw. 5,5). Die Rippen erscheinen auf den Regensburger Steinkernen etwas zugespitzt und gegenüber dem Intervall etwas schmaler, vermutlich bedingt durch die Erhaltung. Die Sutur ist nicht erhalten. Wie bereits COBBAN & SCOTT für ihre beiden Stücke betonten, unterscheidet sich auch das vorliegende Material von den wenigen bislang bekannten älteren Vertretern (*H. gaultinum* PICTET u. a., vergl. SCHOLZ 1979: 20, MARCINOWSKI 1980: 251) nicht nur durch die sehr viel geringeren Ausmaße, sondern vor allem durch das Fehlen jeglicher periodischer Einschnürungen. In der dichten Berippung mit scharfen, leicht schräg verlaufenden Rippen (Index 13) und fehlenden Einschürungen weist *Plesiohamites multicostatus* (BROWN) (vergl. KENNEDY 1971: 7) eine gewisse Ähnlichkeit auf (abgesehen von der Größe). Das in den Abmessungen ähnlich kleine *Metaptychoceras smithi* (WOODS: 1896: 74, Taf. 2, Fig. 1, 2) aus dem Oberturon Englands hat eine gleichmäßigere Berippung ohne den auffälligen Wechsel zu einem gröberen Modus auf dem terminalen Schaft.

Vorkommen: *H. reesidei* COBBAN & SCOTT ist bisher nur durch zwei Fragmente aus der *gracile*-Zone von Colorado bekannt.

? *Hemiptychoceras* sp.
Taf. 3, Fig. 11

Material: 2 verdrückte Schaftfragmente aus den basalen Partien der Kalkmergel (BSP 1982 XIX 51–52).

Abmessungen:

	L	Wh	Rippenzahl
1982 XIX 51	10	5	5–6
1982 XIX 52	40	11	7–8

Bemerkungen: Die geringe Zahl an morphologischen Merkmalen und deren große Variabilität erschweren eine Abgrenzung und Zuordnung aller nur bruchstückhaft überlieferten Reste von Hamitiden. Das gilt auch für die beiden vorliegenden Fragmente. Die prorsiradiaten, relativ schräg über die Flanken verlaufenden Rippen queren das Gehäuse extern wie intern ohne jede Unterbrechung. In beiden Merkmalen weichen sie deutlich von der üblichen Entwicklung innerhalb der Gattung *Hamites* ab, u. a. auch von den aus dem Obercenoman und Unterturon von Colorado unter *Stonohamites* cf. *S. simplex* (D'ORB.) (COBBAN & SCOTT 1972: 44) beschriebenen Resten. Mit dem schrägen Rippenverlauf im gesamten Bereich des Schaftes lassen sie sich jedoch auch schlecht bei *Hemiptychoceras* einordnen. Erst weiteres, vollständiger erhaltenes Material wird die taxonomische Stellung klären können.

Familie Baculitidae MEEK, **1876**

Gattung *Sciponoceras* HYATT, 1894

Sciponoceras sp.

Material: Zwei Bruchstücke jugendlicher Individuen (BSP 1982 XIX 66–67).

Abmessungen: L 13, Wh 5; L 12, Wh 4,8 mm

Bemerkungen: Die Skulptur ist bei den beiden Fragmenten jugendlicher Individuen noch zu schwach entwickelt,

um sie einer Art zuordnen zu können. Dagegen könnte es sich bei dem von DACQUÉ (1939: 90, Taf. 6, Fig. 6; BSP AS XVII 9) als *Baculites subbaculoides* GEINITZ abgebildeten Bruchstück vom Winzerberg durchaus um einen Rest von *S. gracile* (SHUMARD) handeln. Entgegen DACQUÉ's Abbildung ziehen auf dem Stück (L 28, Wh 10) 5 flache Rippen (Rippenindex 3) schräg über die Flanken, wobei sie auf der Dorsalseite nur noch schwach angedeutet sind.

Familie Acanthoceratidae DE GROSSOUVRE, 1894
Unterfamilie Mantelliceratinae HYATT, 1903
Gattung *Calycoceras* HYATT, 1900

Calycoceras (Calycoceras) naviculare (MANTELL, 1822)
Taf. 2, Fig. 8–12

1822 *Ammonites navicularis,* MANTELL: 198, Taf. 22, Fig. 5
1980 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare,* MARCINOWSKI: 301, Taf. 14, Fig. 1–2
1981 *Calycoceras naviculare,* KENNEDY, JUIGNET & HANCOCK: 40, Taf. 4–6, Taf. 7, Fig. 1–3, Taf. 15, Fig. 4–6, Taf. 17, Fig. 4, Abb. 8, 9, 10C, 11A–C
1981 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare,* KENNEDY & JUIGNET: 29, Abb. 6b–c
1981 *Calycoceras (Calycoceras) naviculare,* WRIGHT & KENNEDY: 34, Taf. 4, Taf. 5, Fig. 1–3, Abb. 13, 14c–e

Synonymie in WRIGHT & KENNEDY (1981: 34)

Material: 7 annähernd vollständige, jedoch stark verdrückte Exemplare, über 50 Fragmente (BSP 1982 XIX 23–35)

Abmessungen:

	D	Wh	U	Rippen
1982 XIX 23	110	50 (0,45)	31 (0,28)	29
1982 XIX 24	105	45 (0,43)	28 (0,27)	31
1982 XIX 25	70	31 (0,44)	18 (0,26)	39
1982 XIX 26	64	29 (0,45)	18 (0,28)	>30
1982 XIX 27	45	20 (0,44)	12,5 (0,28)	28
1982 XIX 28	36	17 (0,44)	10,5 (0,29)	29
1982 XIX 29	31	14 (0,45)	8,5 (0,27)	29
1982 XIX 30	27	13 (0,46)	7 (0,26)	29
AS XVII 8	34	16 (0,47)	7 (0,21)	24

Bemerkungen: *C. naviculare* ist in den letzten Jahren wiederholt beschrieben worden (KENNEDY 1971, KENNEDY et al. 1981, COOPER 1978, WRIGHT et al. 1981). Die meisten Autoren wiesen auf die große Variabilität dieser weltweit verbreiteten Art hin. Beim vorliegenden Material fällt auf, daß es selbst auf den Innenwindungen kaum zu einer Bildung von Knoten kommt (abgesehen vom Umbilikalknoten); ab Durchmessern von 25 mm verschwinden sie vollständig. Die Zahl der Rippen pro Umgang schwankt zwischen 28 und 32, erreicht jedoch auch Werte bis zu 39 Rippen (BSP 1982 XIX 25).

DACQUÉ (1939, Taf. 4, Fig. 2) bildete unter *A. naviculare* einen Rest aus dem Grünsandstein von Kapfelberg ab; es ist der bislang älteste bekannte Ammonit aus der Regensburger Kreide (Taf. 2, Fig. 5). Das kleine Exemplar fällt mit einer extrem geringen Rippenzahl (24 pro Umgang), vor allem jedoch wegen des außergewöhnlich engen Nabels und der sich weit umfassenden Umgänge (Wh:D 0,47; U:D 0,21, vergl. Tabelle) aus dem üblichen Rahmen. Die Erhaltung dieses für das Alter des Grünsandstein wichtigen Stückes ist leider zu schlecht, so daß hier offen gelassen werden muß, ob es sich tatsächlich um einen Vertreter der Gattung *Calycoceras* handelt. In allen angeführten Merkmalen und in der Andeutung schwacher Umbilikal- und Ventrolateralknoten zeigt das Stück große Ähnlichkeit mit dem obercenomanen *Protacanthoceras involutum* THOMEL, 1972.

Vorkommen: WRIGHT & KENNEDY (1981: 36) geben für *Calycoceras naviculare* eine nahezu weltweite Verbreitung im Obercenoman an (*Metoicoceras geslinianum* Zone, *S. gracile* Zone).

Gattung *Pseudocalycoceras* THOMEL, 1969

Pseudocalycoceras dentonense (MOREMAN, 1942)
Taf. 2, Fig. 1–4

1939 *Acanthoceras (Mantelliceras) mantelli,* DACQUÉ: 87, Taf. 2, Fig. 13–14
1942 *Eucalycoceras dentonense,* MOREMAN: 205, Taf. 33, Fig. 4, 5, Abb. 2k
1972 *Pseudocalycoceras dentonense,* COBBAN & SCOTT: 63, Taf. 13, Fig. 11–29, Taf. 15, Fig. 1–7, 10–13
1981 *Pseudocalycoceras dentonense,* WRIGHT & KENNEDY: 37, Taf. 5, Fig. 4, Taf. 6, Fig. 3, 6, 7, Abb. 15A, B, E–H, 19S, T

Synonymie in WRIGHT & KENNEDY (1981: 37)

Material: 4 stark verdrückte Exemplare, 16 Fragmente (BSP 1982 XIX 14–20).

Abmessungen:

	D	Wb	Wh	U
1982 XIX 14	58	–	>25 (~0,42)	18 (~0,31)
1982 XIX 15	41	–	20 (0,49)	12,3 (0,30)
1982 XIX 16	36	–	14,5 (0,40)	11,5 (0,32)
1982 XIX 17	35	–	14,5 (0,41)	10 (0,29)
1982 XIX 18	25	–	10,5 (0,42)	6 (0,24)
1982 XIX 19	19	–	8 (0,44)	4 (0,21)

Beschreibung und Beziehungen: Mit den kräftig entwickelten clavaten inneren Ventrolateralknoten bei fast allen Exemplaren entspricht das vorliegende Material am besten den bei COBBAN & SCOTT (Taf. 15, Fig. 1–7) abgebildeten Stücken; insgesamt ist eine etwas dichtere Berippung (18–21 Rippen pro halben Umgang zu beobachten, und entgegen COBBAN & SCOTT (S. 64) ist der innere Ventrolateralknoten stets kräftig und immer clavat ausgebildet. Die leicht geschwungenen, recti- bis prorsiradiaten Rippen fallen nach vorn gegen die Mündung steiler ab als nach hinten. Sie spalten teils am Umbilikalknoten, teils sind kürzere auf der inneren Flanke entspringende Nebenrippen eingeschaltet. Allen Rippen gemeinsam ist ein kräftiger, relativ tief auf der Flanke gelegener innerer Ventrolateralknoten, ein annähernd gleich starker äußerer Ventrolateralknoten und ein etwas schwächerer Externknoten. Alle Knoten sind extrem clavat. Die Sutur ist nur an wenigen Stücken und auch dann nur unvollständig sichtbar. In der dichten Berippung und der clavaten Ausbildung des inneren Ventrolateralknotens bestehen engere Beziehungen zur Typusart *P. harpax* (STOLICZKA, 1864, Taf. 39, Fig. 1); bei der indischen Art scheinen lediglich die

Ventrolateralknoten insgesamt weiter nach außen verschoben.

Hier anzuschließen sein dürfte DACQUÉ's *M. mantelli* (1939: 87, Taf. 2, Fig. 13, 14); mit einer Rippendichte von 20 Rippen/halber Umgang und der clavaten Ausbildung beider Ventrolateralknoten entspricht das Stück weitgehend dem Benberger Material.

Verbreitung: *P. dentonense* ist nach WRIGHT & KENNEDY bislang nur aus der *Metoicoceras geslinianum* Zone Südenglands, Nordfrankreichs, den westlichen USA und Japans bekannt.

Pseudocalycoceras cf. *harpax* (STOLICZKA, 1864)
Taf. 2, Fig. 6–7

Zwei Bruchstücke (D 41,5, Wh 17 [0,41], U 12,5 [0,30]; Wh 29) aus dem Horizont mit *P. dentonense* zeigen mit einer extrem hohen Rippenzahl (27 pro halbem Umgang) eine größere Ähnlichkeit mit dem von STOLICZKA (1864, Taf. 38, Fig. 2) abgebildeten Exemplar vom *P. harpax* (STOLICZKA). Der innere Ventrolateralknoten ist jedoch weitgehend reduziert; äußerer Ventrolateralknoten und Externknoten sind etwa gleich kräftig entwickelt und clavat. Eine ähnlich dichte, extern jedoch stärker vorwärts geschwungene Berippung haben einige von WRIGHT & KENNEDY (1981, Taf. 9, Fig. 8, 9 und 11 = Original MOREMAN 1927, Taf. 14, Fig. 2, *Gauthiericeras* aff. *bravaisi)* unter *Neocardioceras juddii juddii* (BARROIS & GUERNE) abgebildete Stücke.

Gattung *Euomphaloceras* SPATH, 1923

Euomphaloceras septemseriatum (CRAGIN, 1893)
Taf. 3, Fig. 6–8

1893 *Scaphites septem-seriatus* CRAGIN: 240
1939 *Acanthoceras (Metacanthoplites) rhotomagense*, DACQUÉ: 85, Taf. 6, Fig. 5
1978 *Euomphaloceras (Kanabiceras) septem-seriatum*, COOPER: 106, Fig. 4 N–O, 10 A–E, 12 E–H, 18 G–H, 19 G–L, 26 A–B, 28
1981 *Euomphaloceras septemseriatum*, KENNEDY, JUIGNET & HANCOCK: 56, Taf. 9, Fig. 3–5, Abb. 11 D–E
1981 *Euomphaloceras septemseriatum*, KENNEDY & JUIGNET: 38, Abb. 9b–d
1981 *Euomphaloceras septemseriatum*, WRIGHT & KENNEDY: 55, Taf. 12, Fig. 1–8, Taf. 13, Fig. 1–6, Taf. 14, Fig. 5–9
Synonymie in WRIGHT & KENNEDY (1981: 55)

Material: 3 stark verdrückte, schlecht erhaltene Stücke und 4 Windungsfragmente (BSP 1982 XIX 9–13).

Abmessungen: (in mm)

	D	Wb	Wh	U
1982 XIX 12	–	–	18	–
1982 XIX 9	33	–	13 (0,39)	11 (0,33)
1982 XIX 10	30	–	13 (0,43)	11 (0,37)
1982 XIX 11	20,5	–	7,5 (0,37)	7 (0,34)

Beschreibung und Beziehungen: Die drei kleinen, schlecht erhaltenen Stücke zeigen alle Kennzeichen dieser weltweit verbreiteten Art: evolutes Gehäuse, Umgänge breiter als hoch; unregelmäßige Skulptur. Rippen mit schwachen, radial gestreckten Umbilikalknoten, kräftigen, dominierenden inneren Ventrolateralknoten, einem schwachen, schräg nach vorwärts gerichteten äußeren Ventrolateralknoten und einem ebenfalls nur schwachen Extern(siphonal)knoten. Zwischen den relativ weitständigen Hauptrippen meist feine Rippen ohne Umbilikal- und Ventrolateralknoten.

Von den im gleichen Niveau am Benberg viel häufiger vorkommenden *Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN) mit einer gleichen Anzahl von Knoten (7 je Hauptrippe) lassen sich selbst schlecht erhaltene Reste von *E. septemseriatum* durch ihre viel unregelmäßigere und weitständigere Berippung einfach unterscheiden.

Das kleine von DACQUÉ als „*Acanthoceras rhotomagense*" abgebildete Stück vom Winzerberg (1939: Taf. 6, Fig. 5) entspricht nach der kurzen Beschreibung und nach der Abbildung DACQUÉ's weitgehend dem vorliegenden Material und dürfte hier anzuschließen sein.

Nicht zu *E. septemseriatum*, sondern zu *Kamerunoceras* ist ein von RENZ (1982: 97, Taf. 21, Fig. 8) abgebildetes Windungsbruchstück aus dem höheren Turon Venezuelas zu stellen.

Verbreitung: *E. septemseriatum* hat in der obercenomanen *Metoicoceras geslinianum* Zone eine nahezu weltweite Verbreitung und ist in Mittel- und Nordwesteuropa, den USA (Montana, Utah, Colorado, Kansas, Texas, California), Mexiko, Japan, Nigeria und Angola nachgewiesen.

Subfamilie Mammitinae HYATT, 1900

Gattung *Metoicoceras* HYATT, 1903

Metoicoceras geslinianum (D'ORBIGNY, 1850)
Taf. 3, Fig. 12–16

1850 *Ammonites Geslinianus*, D'ORBIGNY: 146
1939 *Pulchellia gesliniana*, DACQUÉ: 88, Taf. 6, Fig. 3, 4
1979 *Metoicoceras geslinianum*, WIEDMANN & SCHNEIDER: 672, Taf. 10, Fig. 6
1981 *Metoicoceras geslinianum*, KENNEDY & JUIGNET: 39, Abb. 7d–e, 8a–c, 9a, e, 10a
1981 *Metoicoceras geslinianum*, WRIGHT & KENNEDY: 62, Taf. 17, Fig. 2, Taf. 18, Fig. 1, 2, Taf. 19, Fig. 1, 2, Taf. 20, Fig. 1–3, Taf. 21, Fig. 1–2, Abb. 19 C–E, 20, 21 A–D
Synonymie in WRIGHT & KENNEDY (1981: 62)

Material: 12 annähernd vollständige, jedoch stark verdrückte Exemplare; ca. 60 Fragmente (BSP 1982 XIX 36–48)

Abmessungen:

	D	Wh	U	Rippen
1982 XIX 36	~140	—	—	—
1982 XIX 37	102	49 (0,49)	13 (0,13)	~28
1982 XIX 38	100	48 (0,48)	12 (0,12)	32
1982 XIX 39	75	40 (0,53)	7 (0,09)	>26
1982 XIX 40	48	26 (0,54)	6,5 (0,14)	26
1982 XIX 41	43	24 (0,55)	6 (0,14)	27
1982 XIX 42	40	21 (0,53)	5 (0,13)	27
1982 XIX 43	35	18 (0,51)	6 (0,17)	24
1982 XIX 44	32	17 (0,53)	4 (0,13)	~27
1982 XIX 45	22	13 (0,59)	3 (0,14)	~27

Bemerkungen: In dem vorliegenden Material überwiegen (> 75%) Reste von kleineren Individuen. Die insgesamt

relativ hohen Werte für die Windungshöhe (>0.50) bzw. die scheinbar geringen Nabelweiten (<0.14) sind durch die starke Verdrückung dieser hochmündigen Art zu erklären. Dadurch ist auch die Unterscheidung eines Dimorphismus, wie ihn WRIGHT & KENNEDY (forma α und β) beschreiben, nicht möglich. Die relativ lange anhaltende Entwicklung der ventrolateralen Clavi (bis zu Durchmessern über 100 mm) würde für eine Dominanz der β-Dimorphen sprechen.

In der Ammonitenfauna vom Benberg stellt *M. geslinianum* mit ca. 30% nicht nur den größten Anteil, sondern hat auch die größte Reichweite im Profil: einzelne Vertreter sind noch im obersten Bereich der Kalkmergel-Bank zu finden.

Vorkommen: *M. geslinianum* kommt relativ häufig in den obercenomanen *plenus*-Mergeln (*M. geslinianum* Zone) Südenglands und Nordfrankreichs vor, weiterhin in der Sächsisch-Böhmischen Kreide, in Spanien, Texas und dem mittleren Westen (western interior) der USA, in Nigeria und Angola, und nach CHANCELLOR (1982: 83) auch in N-Mexiko, Kolumbien, Iran und Turkestan.

Familie Vascoceratidae SPATH, 1925

Gattung *Vascoceras* CHOFFAT, 1898

Vascoceras diartianum (D'ORBIGNY, 1850)
Taf. 3, Fig. 1–5

1850 *Ammonites diartianus,* D'ORBIGNY: 146
1977 *Vascoceras diartianum,* KENNEDY & JUIGNET: 584, Taf. 1, Fig. 1a–2h, Taf. 2, Fig. 1a–c, Abb. 2
1981 *Vascoceras diartianum,* WRIGHT & KENNEDY: 86, Taf. 17, Fig. 1, Abb. 29 A–F

Material: 24 mehr oder minder unvollständige, stark verdrückte Reste (BSP 1982 XIX 1–8)

Abmessungen: (in mm)

	D	Wb	Wh	U
1982 XIX 1	34	–	14 (0,41)	7 (0,21)
1982 XIX 2	30	–	11 (0,37)	7 (0,23)
1982 XIX 3	29	–	11 (0,38)	6,5 (0,22)
1982 XIX 4	27	–	11,5 (0,43)	7 (0,26)
1982 XIX 5	22	–	9 (0,41)	6 (0,27)
1982 XIX 6	16	–	6,5 (0,41)	3,5 (0,22)

Beschreibung und Beziehungen: Dieser frühe, über lange Zeit nahezu vergessene kleinwüchsige Vascoceratide ist von KENNEDY (1977, 1981) eingehend beschrieben worden. Das vorliegende, stark verdrückte Material entspricht den französischen Stücken. Mäßig evolut; Umgänge gedrungen, breiter als hoch. 9–10 kräftige, radial gestreckte konische Umbilikalknoten, an denen 2–3 nach außen rasch abflachende Rippen entspringen; unregelmäßig eingeschaltet schwächere, meist nur angedeutete Sekundärrippen. Rippen queren Externseite in einem seichten Bogen. Schwache, seichte Einschnürungen (bis zu ? 5 pro Umgang). Sutur aus einfachen, wenig zerschlitzten Elementen.

Wie bereits KENNEDY (1981: 87) ausführte, zeigt *V. silvanense* CHOFFAT aus dem oberen Cenoman Portugals nach Form und Skulptur die größten Ähnlichkeiten. Enge Beziehungen bestehen auch zu *V. venezolanum,* forma d (RENZ, 1982: 82). Mit mehr als 20 Resten handelt es sich bei dem Regensburger Material um das bislang umfangreichste, und mit Durchmessern bis 34 mm (bzw. Wh bis 15 mm) auch um die größten Vertreter von *V. diartianum.*

Verbreitung: *V. diartianum* ist bislang aus dem Anglo-Pariser Becken aus den *plenus*-Mergeln (*Metoicoceras geslinianum* Zone) von St. Calais, Sarthe und der Isle of Wight beschrieben worden. Im Profil am Benberg ist die Art auf den mittleren Teil der *Chondrites*-Lage (zusammen mit *C. naviculare* und *Worthoceras vermiculum* beschränkt.

STRATIGRAPHISCHE ERGEBNISSE

Die zum Teil gegensätzlichen Meinungen über das Alter der Eibrunner Mergel – Obercenoman, Obercenoman/Unterturon oder Unterturon – wurden von OSCHMANN (1958: 81 ff.) eingehend diskutiert. Seine Einstufung ins oberste Cenoman/unterste Turon wurde durch WEISS (1981, 1982) und RISCH (in dieser Arbeit) mittels planktonischer Foraminiferen bestätigt.

Danach gehören die basalen 2,3 m noch zur obercenomanen *cushmani*-Zone. Dafür spricht auch die Makrofauna mit *Inoceramus pictus bohemicus* LEONHARD, *Actinocamax plenus* BLAINV. und den Ammoniten. Ähnliche Ammonitenfaunen mit *Calycoceras naviculare, Pseudocalycoceras dentonense, Euomphaloceras septemseriatum, Metoicoceras geslinianum* und *Vascoceras diartianum* sind aus der *M. geslinianum/S. gracile*-Zone des obersten Cenoman des Anglo-Pariser Beckens (u. a. WRIGHT & KENNEDY 1981, KENNEDY & JUIGNET 1981, AMÉDRO et al. 1981, ROBASZYNSKI et al. 1982) beschrieben worden bzw. zusätzlich mit *Worthoceras vermiculum* und *Hemiptychoceras reesidei* aus dem mittleren Westen der USA. *Rotalipora cushmani* reicht über das letzte Vorkommen von *M. geslinianum* in der Kalkmergelbank bis mindestens 2,3 m. Die darüber folgenden 1,7 m Mergel enthalten eine Foraminiferen-Fauna der *archaeocretacea*-Zone, und ab 4 m über der Basis beginnt die *helvetica*-Zone des Unterturons.

Beim Vergleich mit der Sächsisch-Böhmischen Kreide (und den in Oberösterreich erbohrten Vorkommen [WESSELY et al. 1981]) fällt eine gewisse Übereinstimmung in der faziellen Entwicklung des Obercenoman auf: über glaukonitreichen Sandsteinen folgen Mergel und Kalkmergel, die schließlich in Mergelkalke übergehen. Diese zur *plenus*-Zone gerechneten Mergel und Kalkmergel – Dölzschener Schichten in Sachsen (PRESCHER 1981: 370) bzw. die höheren Korycany-Schichten in Böhmen (ČECH et al. 1980: 284, KLEIN et al. 1982: 40) – lieferten zwar vergleichbare Muschel-Faunen und *Actinocamax plenus,* Ammoniten und Mikrofaunen blieben jedoch bislang auf einzelne Vorkommen beschränkt (*M. geslinianum* in Sachsen, *C.* cf. *naviculare* in Böhmen). Eine Sedimentationsunterbrechung, wie sie KLEIN et al. (1982: 43) teilweise für Böhmen annehmen, ist für den zentralen Bereich

des Regensburger Golfes nicht nachweisbar; über der Kalkmergelbank setzt sich die Mergelfazies der basalen 2 m unverändert fort.

Eine direkte Meeresverbindung zwischen Regensburger und Sächsisch-Böhmischer Kreide über die Mitteldeutsche Schwelle bestand zur Zeit der Eibrunner Mergel nicht und dürfte auch später nicht bestanden haben. Die viel zitierten engen Faunenbeziehungen sind durch die sehr ähnliche fazielle Entwicklung und damit den sehr ähnlichen ökologischen Verhältnissen zu erklären. Ein direkter Faunenaustausch war jedoch über eine östlich des Böhmischen Massivs gelegene Meeresverbindung möglich.

Eine interessante Parallelentwicklung besteht mit dem östlichen Niedersachsen. Auch dort ist das Vorkommen von *Actinocamax plenus* (Blainv.) auf einen nur geringmächtigen Horizont, die sog. *plenus*-Bank beschränkt (vgl. S. 129), an deren Basis – ähnlich wie am Benberg – eine regional bedeutsame *Chondrites*-Lage auftritt. Im Regensburger Raum ist die *Chondrites*-Lage mit einer identischen Fauna noch ca. 5 km südlich am Winzerberg ausgebildet; am Mühlberg bei Bad Abbach konnte sie nicht nachgewiesen werden. Von der ca. 100 km südöstlich in der Braunauer Senke gelegenen Bohrung Birnbach 1 wurde jedoch eine *Chondrites*-Lage in etwa gleicher stratigraphischer Position aus einer den Eibrunner Mergeln vergleichbaren Abfolge von dunklen Mergeln aus der Teufe von 1360–1369 m beschrieben, die nach der kurzen Charakterisierung – „schwarze Mergelkalke mit vielen Fischresten, Pecten, kleinwüchsiger Muschelfauna, Fucoiden, Schwefelkiesknöllchen ..." (unveröffentl. Ber.) – gut den Verhältnissen am Benberg entspräche. Nach Risch (1983: 145) sind die Mergel ab 1364,50 Teufe zur obercenomanen *cushmani*-Zone zu rechnen, ab 1358,70 m zur unterturonen *helvetica*-Zone.

LITERATUR

AMÉDRO, F., BADILLET, G. & ROBASZYNSKI, F. (1981): Un horizon à *Pseudocalycoceras* (Ammonoidea) dans les Marnes à Ostracées de l'Anjou (Cénomanien supérieur). – Ann. Soc. Géol. Nord. 99: 491–498, Taf. 17–18, 3 Abb.; Villeneuve.

BAUBERGER, W., CRAMER, P. & TILLMANN, H. (1969): Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 6938 Regensburg. – 414 S., 33 Abb., 17 Tab.; München.

ČECH, S., KLEIN, V., KŘÍŽ, J. & VALEČKA, J. (1980): Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. – Věst. Ústřed. úst. geol. **55**: 277–296, 11 Abb.; Prag.

CHANCELLOR, G. R. (1982): Cenomanian-Turonian ammonites from Coahuila, Mexico. – Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, N. S. 9, (1982): 77–129, 70 Abb.; Uppsala.

COBBAN, W. A. & SCOTT, G. R. (1972): Stratigraphy and ammonite fauna of the Graneros Shale and Greenhorn Limestone near Pueblo, Colorado. – Prof. pap. U. S. geol. Surv. **645**, 108 S., 39 Taf., 52 Abb.; Washington.

COOPER, M. R. (1978): Uppermost Cenomanian – basal Turonian ammonites from Salinas, Angola. – Ann. S. Afr. Mus. **75**: 51–152, 39 Abb.; Cape Town.

DACQUÉ, E. (1939): Die Fauna der Regensburg-Kelheimer Oberkreide (mit Ausschluß der Spongien und Bryozoen). – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Abt., N. F. **45**, 218 S., 17 Taf.; München.

ERNST, G., SCHMID, F. & SEIBERTZ, E. (1983): Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. – Zitteliana 10: 531–554, 7 Abb.; München.

FAY, M., FÖRSTER, R. & MEYER, R. K. F. (1982): Exkursion A: Regensburg. – Kreide, 2. Symposium, München 1982, Exkursionsführer: A 1–A 52, 13 Abb.; München.

GRÜNDEL, J. (1982): Ostreen (Bivalvia) aus der Sächsischen Oberkreide II. – Abh. Staatl. Mus. Miner. Geol. Dresden **31**: 151–161, 5 Taf.; Dresden.

GÜMBEL, C. W. von (1868): Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. – 968 S., (Perthes); Gotha.

KENNEDY, W. J. (1971): Cenomanian ammonites from southern England. – Spec. Pap. Palaeont. **8**, 133 S., 64 Taf.; London.

— — & JUIGNET, P. (1977): *Ammonites diartianus* D'ORBIGNY, 1850, Vascoceratidae du Cénomanian Supérieur de Saint-Calais (Sarthe). – Géobios **10**: 583–595, 2 Taf., 3 Abb.; Lyon.

— — & — — (1981): Upper Cenomanian ammonites from the environs of Saumur, and the provenance of the types of *Ammonites vibrayeanus* and *Ammonites geslinianus*. – Cretaceous Research **2**: 19–49, 10 Abb.; London.

— — & JUIGNET, P. & HANCOCK, J. M. (1981): Upper Cenomanian ammonites from Anjou and the Vendée, western France. – Palaeontology **24**: 25–84, Taf. 3–17, 17 Abb.; London.

KLEIN, V., HERCOGOVÁ, J. & REJCHRT, M. (1982): Stratigraphie, Lithologie und Paläontologie der Kreide im Elbe-Faziesgebiet. – Sbor. geol. věd. 36: 27–92, 10 Abb., 12 Taf.; Prag.

MARCINOWSKI, R. (1980): Cenomanian ammonites from German Democratic Republic, Poland, and the Soviet Union. – Acta Geol. Polonica 30: 215–325, 20 Taf., 12 Abb.; Warschau.

MEYER, R. (1981): Die Küste des Obercenoman-Meeres (Oberkreide) westlich von Amberg. – Geol. Bl. NO-Bayern 31: 306–321, 4 Abb.; Erlangen.

OSCHMANN, F. (1958): Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 7038 Bad Abbach. – 184 S., 3 Taf., 2 Abb.; München.

PRESCHER, H. (1981): Probleme der Korrelation des Cenomans und Turons in der Sächsischen und Böhmischen Kreide. – Z. geol. Wiss. 9: 367–373; Berlin.

RENZ, O. (1982): The Cretaceous ammonites of Venezuela. – 132 S., 40 Taf., 91 Abb., (Birkhäuser) Basel.

RISCH, H. (1983): Zur Mikrobiostratigraphie der Regensburger Kreide. – Zitteliana 10: 143–154, Taf. 1; München.

ROBASZYNSKI, F., ALCAYDÉ, G., AMÉDRO, F., BADILLET, G., DAMOTTE, R., FOUCHER, J. C., JARDINÉ, S., LEGOUX, O., MANIVIT, H., MONCIARDINI, C., SORNAY, J. (1982): Le Turonien de la région-type: Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie. – Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine 6: 119–225, 18 Taf., 24 Abb.; Pau.

SCHOLZ, G. (1979): Die Ammoniten des Vracon (Oberalb, *dispar*-Zone) des Bakony-Gebirges (Westungarn) und eine Revision der wichtigsten Vracon-Arten der westmediterranen Faunenprovinz. – Palaeontographica A **165**: 1–136, 30 Taf., 41 Abb.; Stuttgart.

STOLICZKA, F. (1863–1866): The fossil cephalopoda of the Cretaceous rocks of southern India. Ammonitidae with revision of the Nautilidae & c. – Mem. geol. Surv. India (1), Palaeont. indica 3: 41–216, Taf. 26–94; Calcutta.

TRÖGER, K. A. (1981): Zu Problemen der Biostratigraphie der Inoceramen und der Untergliederung des Cenomans und Turons in Mittel- und Osteuropa. – Newsl. Stratigr. 9: 139–156, 8 Abb.; Berlin.

WEISS, W. (1981): Regensburger Kreide. – Geol. Bavarica 82: 279–282, Abb. G6; München.

— — (1982): Planktonische Foraminiferen aus dem Cenoman und Turon von Nordwest- und Süddeutschland. – Palaeontographica A 178: 49–108, 6 Taf., 9 Abb.; Stuttgart.

WESSELY, G., SCHREIBER, O. S. & FUCHS, R. (1981): Lithofazies und Mikrostratigraphie der Mittel- und Oberkreide des Molasseuntergrundes im östlichen Oberösterreich. – Jahrb. Geol. B.-A. **124**: 175–281, 20 Taf., 5 Abb.; Wien.

WIEDMANN, J. (1965): Origin, limits, and systematic position of *Scaphites*. – Palaeontology 8: 397–453, Taf. 53–60, 16 Abb.; London.

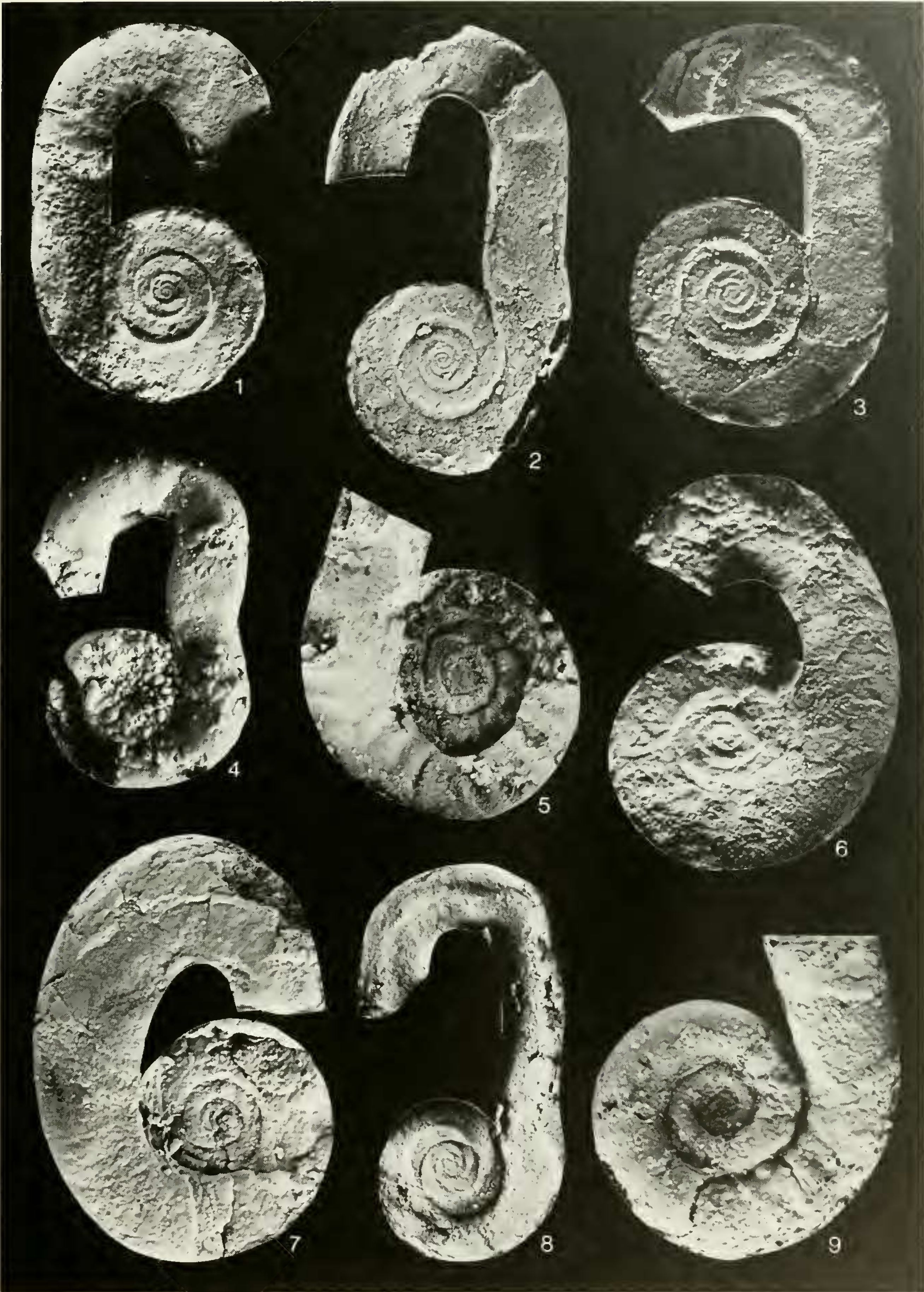
— — & SCHNEIDER, H. L. (1979): Cephalopoden und Alter der Cenoman-Transgression von Mühlheim-Broich, SW-Westfalen. – IUGS, ser. A., Nr. 6 (Aspekte der Kreide Europas): 645–680, 10 Taf., 10 Abb., Stuttgart.

WOODS, H. (1896): The Mollusca of the Chalk Rock. – Quart. J. Geol. Soc. **52**: 68–98, Taf. 2–4; London.

WRIGHT, C. W. & KENNEDY, W. J. (1981): The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. – Palaeontogr. Soc. Monogr. 134 (Nr. 560), 148 S., 32 Taf., 39 Abb.; London.

Tafel 1

Fig. 1–9:	*Worthoceras vermiculum* (SHUMARD)		
Fig. 1:	BSP 1982 XIX 58, ×6		
Fig. 2:	BSP 1982 XIX 59, ×6		
Fig. 3:	BSP 1982 XIX 64, ×6	Übergang zu *W.* „*gibbosum*“	
Fig. 4:	BSP 1982 XIX 61, ×6		
Fig. 5:	BSP 1982 XIX 63, ×8		
Fig. 6:	BSP 1982 XIX 53, ×6	= *W.* „*gibbosum*“	
Fig. 7:	BSP 1982 XIX 54, ×5	= *W.* „*gibbosum*“	
Fig. 8:	BSP 1982 XIX 57, ×6		
Fig. 9:	BSP 1982 XIX 65, ×8		


1
2
3
4
5
6
7
8
9

Tafel 2

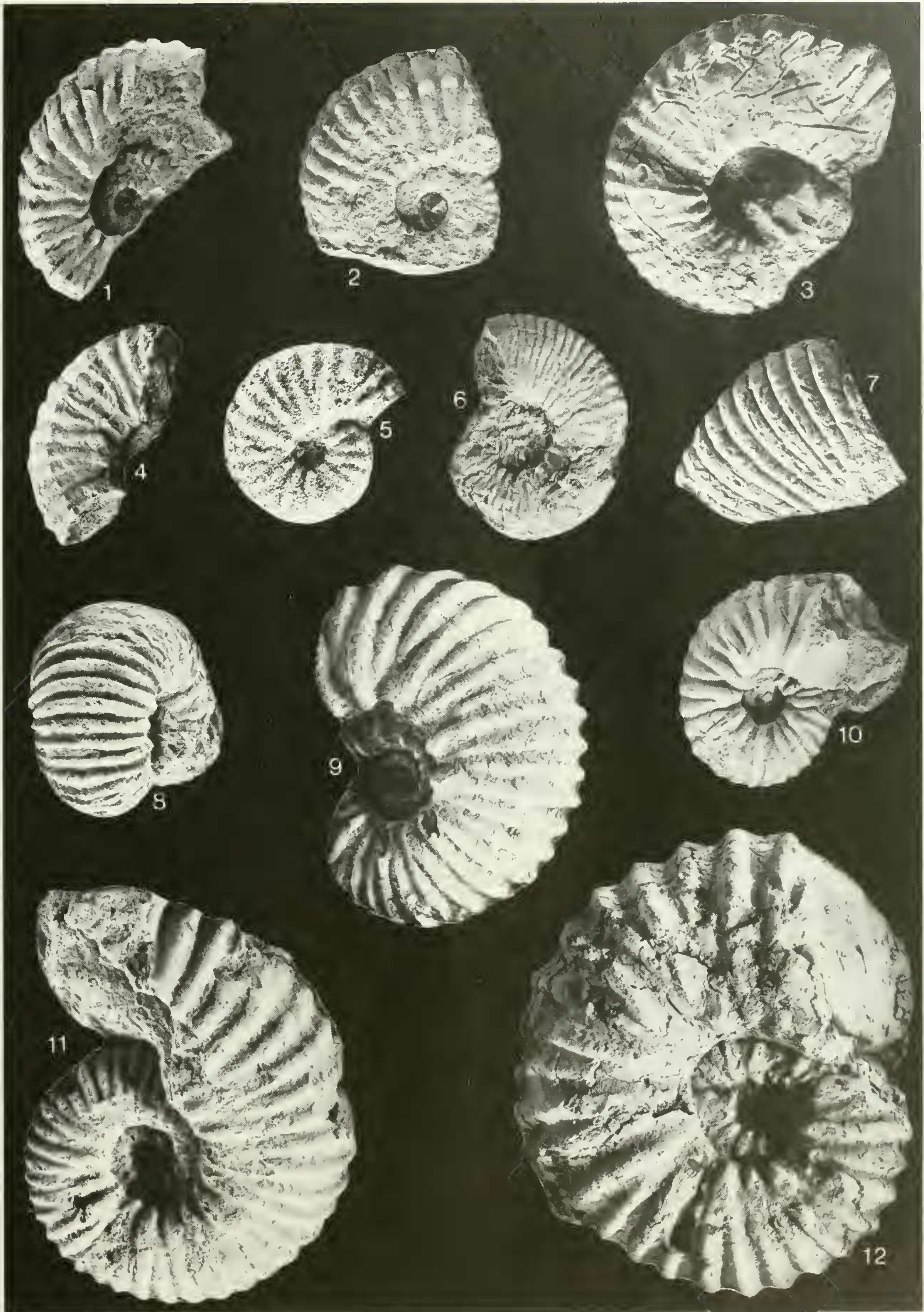
Fig. 1– 4: *Pseudocalycoceras dentonense* (MOREMAN)

Fig. 1: BSP 1982 XIX 16, ×1½
Fig. 2: BSP 1982 XIX 15, ×1
Fig. 3: BSP 1982 XIX 14, ×1
Fig. 4: BSP 1982 XIX 20, ×1

Fig. 5: *Calycoceras* sp., cf. *naviculare* (MANTELL)
BSP AS XVII 8, ×1; höherer Grünsandstein, Kapfelberg bei Kelheim; Original DACQUÉ (1939: 69, Taf. IV, Fig. 2, 2a)

Fig. 6– 7: *Pseudocalycoceras* cf. *harpax* (STOLICZKA)
Fig. 6: BSP 1982 XIX 21, ×1
Fig. 7: BSP 1982 XIX 22, ×1

Fig. 8–12: *Calycoceras naviculare* (MANTELL)
Fig. 8: BSP 1982 XIX 35, ×1
Fig. 9: BSP 1982 XIX 26, ×1
Fig. 10: BSP 1982 XIX 28, ×1
Fig. 11: BSP 1982 XIX 25, ×1
Fig. 12: BSP 1982 XIX 23, ×¾


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Tafel 3

Fig. 1–5: *Vascoceras diartianum* (D'ORBIGNY)

Fig. 1: BSP 1982 XIX 2, ×1½
Fig. 2: BSP 1982 XIX 8, ×1½
Fig. 3: BSP 1982 XIX 4, ×1½
Fig. 4: BSP 1982 XIX 3, ×1½
Fig. 5: BSP 1982 XIX 1, ×1½

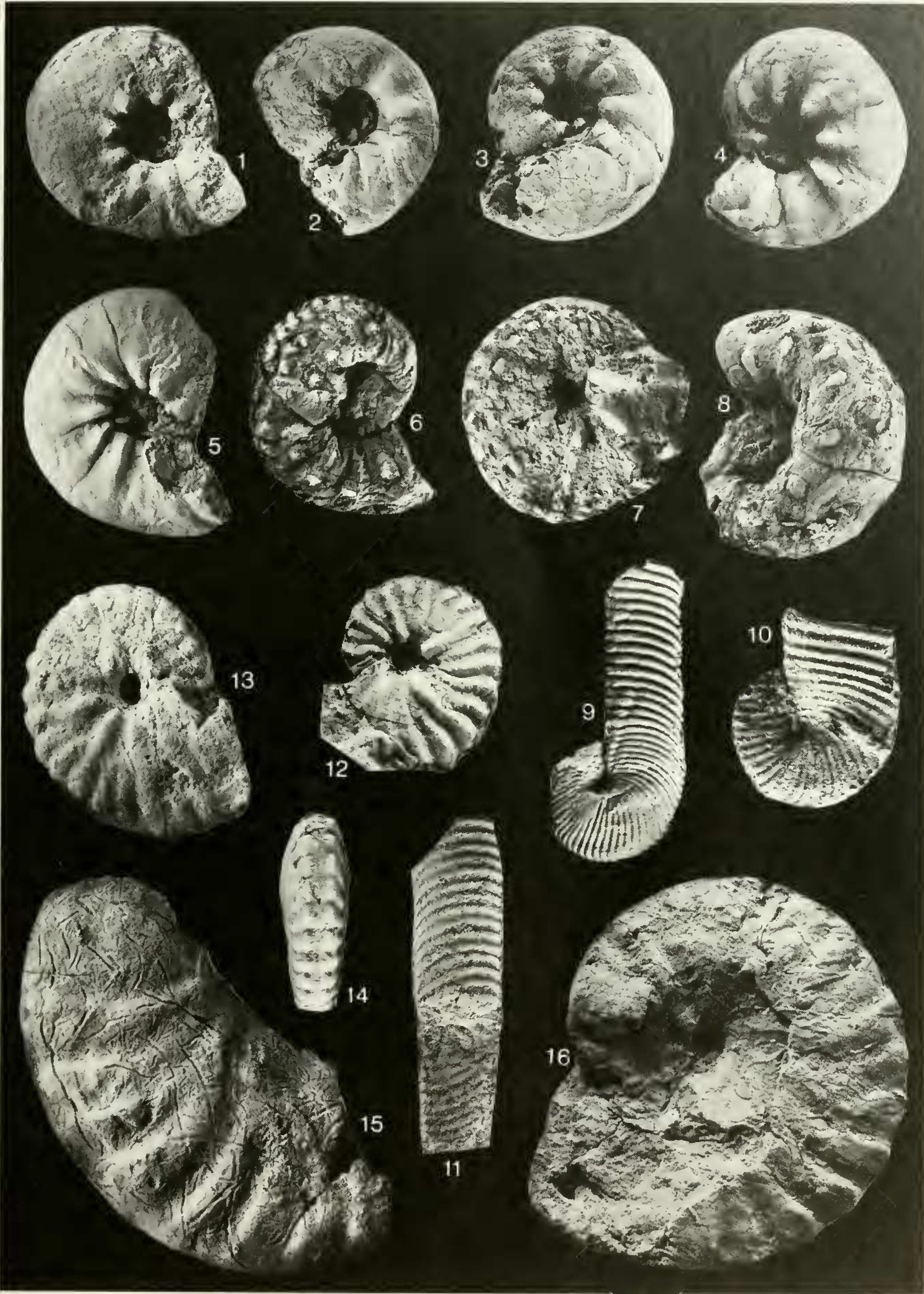
Fig. 6–8: *Euomphaloceras septemseriatum* (CRAGIN)
Fig. 6: BSP 1982 XIX 11, ×2
Fig. 7: BSP 1982 XIX 13, ×2
Fig. 8: BSP 1982 XIX 10, ×1½

Fig. 9–10: *Hemiptychoceras* cf. *reesidei* COBBAN & SCOTT
Fig. 9: BSP 1982 XIX 49, ×3
Fig. 10: BSP 1982 XIX 50, ×4

Fig. 11: ? *Hemiptychoceras* sp.
BSP 1982 XIX 52, ×1½

Fig. 12–16: *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY)
Fig. 12: BSP 1982 XIX 43, ×1
Fig. 13: BSP 1982 XIX 40, ×1
Fig. 14: BSP 1982 XIX 47, ×1
Fig. 15: BSP 1982 XIX 48, ×¾
Fig. 16: BSP 1982 XIX 37, ×¾

alle Photo: F. HÖCK


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16